



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000058716 A**(43) Date of publication of application: **25.02.00**

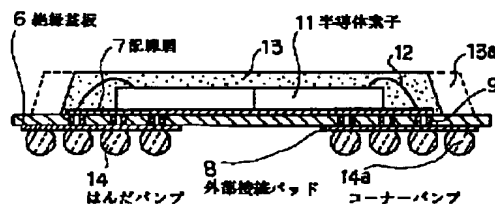
(51) Int. Cl. **H01L 23/28**  
**H01L 23/12**

(21) Application number: **10229631**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **14.08.98**(72) Inventor: **FUNAKURA HIROSHI**(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a thin small-sized semiconductor device which is sealed with a molded resin and can be connected highly reliably to a mother board.

**SOLUTION:** A semiconductor device is constituted in such a way that solder bumps 14 are arranged on outside connecting pads 8 on the surface of a wiring board which is on the opposite side of the semiconductor element mounting surface of the wiring board and square pole-like notches 13a having square bottom faces, the sides of which are nearly equal to the diameters of the bumps 14, are formed at four corner sections of a molded resin layer 13 which covers and seals the mounting section of a semiconductor element 11. The molded resin layer 13 is not provided on the wiring substrate above the bumps 14 positioned to the outermost peripheral corner sections.



COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-58716  
(P2000-58716A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 23/28		H 0 1 L 23/28	J 4 M 1 0 9
23/12		23/12	L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-229631

(22) 出願日 平成10年8月14日 (1998.8.14)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 船倉 寛

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝多摩川工場内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

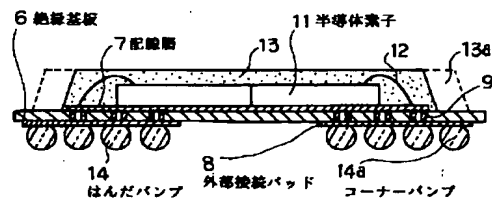
Fターム(参考) 4H109 AA01 BA04 CA21 DA08 DB15  
EA02

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 モールド樹脂で封止された、薄く小型でマザーボードとの接続信頼性の高い半導体装置を提供する。

【解決手段】 本発明の半導体装置では、配線基板の半導体素子搭載面と反対側の面の外部接続パッド8上に、はんだバンプ14が配設されている。また、半導体素子11の実装部を被覆・封止する樹脂モールド層13においては、四隅部に、バンプの直径とほぼ等しい辺の方形底面を有する四角柱状の切欠部13aが形成されており、最外周のコーナー部に配置されたはんだバンプ14aの上方では、配線基板上に樹脂モールド層が設けられていない構造となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一主面に配線層を有する板状またはフィルム状の配線基材と、該配線基材に搭載され前記配線層と電気的に接続された半導体素子と、該半導体素子の実装部を被覆し封止する樹脂モールド層と、前記配線基材の前記半導体素子搭載面と反対側の主面に配設された外部接続端子と、該外部接続端子上に配設されたバンプとを備えており、前記樹脂モールド層が、最外周のコーナー部に配置されたコーナーバンプの上方に位置する四隅部に、それぞれ切欠部を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記樹脂モールド層の切欠部の底面が、前記コーナーバンプの直径とほぼ等しい一辺を有する方形であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 前記配線基材が、ガラスクロス樹脂含浸層と銅配線層とを積層した樹脂含浸ガラスクロス配線基板であることを特徴とする請求項1または2記載の半導体装置。

【請求項4】 前記バンプが、はんだから成るボール状のバンプであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置に係り、特に、薄く小型でマザーボードとの接続信頼性の高い半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話やビデオカメラのような携帯用機器に好適する、薄く小型の半導体装置として、外形を半導体素子（チップ）の大きさに合わせて形成した、チップサイズパッケージ（CSP）が開発されている。そして、このようなCSPは、絶縁樹脂フィルムを基材としたものと、リジットの樹脂含浸ガラスクロス基板を基材としたものとに大別され、信頼性の点から、後者の樹脂含浸ガラスクロス基板を基材としたものが多用されつつある。

【0003】また、CSPでは、入出力端子数の増加、外形の小型化、実装の容易性等の観点から、外部回路との接続用端子（外部接続端子）である接続パッドまたはランドを格子状に配列し、これらのパッドまたはランド上に、はんだボール等のバンプを配設しあるいははんだペーストを塗布してバンプを形成する、ボールグリッドアレイ（以下、BGAと示す。）またはランドグリッドアレイ（以下、LGAと示す。）と呼ばれる構造がそれぞれ採られている。

【0004】従来からのBGA型半導体パッケージ（CSP）を、図5（a）および（b）にそれぞれ示す。

【0005】これらの図において、符号1は、ガラスエポキシ配線基板のような樹脂含浸ガラスクロス配線基板、符号2は、この配線基板1の一方の主面に搭載・実

装された半導体チップ（図示を省略。）を被覆し封止する樹脂モールド層、符号3は、配線基板1の他主面の接続パッド（図示を省略。）上に配設されたはんだボールをそれぞれ示している。

【0006】このような半導体パッケージは、図6に示すように、ガラスエポキシ配線基板のようなホスト側の配線基板（マザーボード）4に搭載される。そして、加熱によりリフローしたはんだボール3を介して、半導体パッケージの外部接続端子である接続パッドとマザーボード4の接続パッド（図示を省略。）とが、電氣的・機械的に接続される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように半導体パッケージが搭載・実装された電子装置においては、半導体パッケージの樹脂モールド層2とマザーボード4との間の熱膨張率の違いにより、搭載時や実際の使用環境下で印加される熱負荷等に起因する応力が、はんだボール3に集中し、亀裂5が発生するという問題があった。特に、格子状に配列された多数のはんだボール3の中でも、配列中心からの距離が最大となる最外周のコーナー部に配置されたボール（コーナーバンプ）3aに応力が集中するため、コーナーバンプ3aが疲労して、亀裂5が生じるなど破壊に至るという問題があった。

【0008】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、薄く小型でマザーボードとの接続信頼性の高い樹脂封止型の半導体装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置は、少なくとも一主面に配線層を有する板状またはフィルム状の配線基材と、該配線基材に搭載され前記配線層と電気的に接続された半導体素子と、該半導体素子の実装部を被覆し封止する樹脂モールド層と、前記配線基材の前記半導体素子搭載面と反対側の主面に配設された外部接続端子と、該外部接続端子上に配設されたバンプとを備えており、前記樹脂モールド層が、最外周のコーナー部に配置されたコーナーバンプの上方に位置する四隅部に、それぞれ切欠部を有することを特徴とする。

【0010】本発明の半導体装置において、板状またはフィルム状の配線基材としては、ガラスクロスにエポキシ樹脂やBT樹脂等の絶縁性樹脂を含浸させたプリプレグを積層して成形したガラスクロス樹脂含浸基板、セラミック基板、または絶縁樹脂フィルム等を絶縁基材とし、その少なくとも一方の主面（片面または両面）に、Cu、Cu系合金、42アロイのようなNi系合金等から成る配線層を、蒸着パターンニング、またはCu箔等のフォトリソグラフィにより形成した配線板または配線フィルムが使用される。なお、BT樹脂は、B成分（ビスマレイミド）とT成分（トリアジン）とを主成分とする付加

重合型の熱硬化性樹脂であり、この樹脂の含浸により、耐熱性と絶縁特性等に優れ、加工性の良好な絶縁基板が得られる。また、絶縁樹脂フィルムとしては、例えばポリイミド樹脂フィルム、ポリエチレンフィルム、エポキシ系樹脂フィルム、あるいはポリパラフェニレンテレフタルアミドのような液晶ポリマーのフィルム等が挙げられる。

【0011】さらに本発明においては、このような配線板または配線フィルム的一方の主面に、半導体素子が搭載・実装され、この実装部が、エポキシ樹脂等から成る樹脂モールド層により被覆され封止されている。また、配線板または配線フィルムの半導体素子搭載面と反対側の主面に、外部接続端子である接続パッドまたは接続ランドが配設され、これらの外部接続パッドまたはランド上に、マザーボードとの間の電氣的・機械的接続を行なう導電性のバンパが配設されている。

【0012】ここで、半導体素子の電極端子と配線層の接続パッド（インナーリード）との電氣的接続は、例えば金線によるワイヤボンディングによって行なうことができる。また、配線基材の両面に配設された配線層間、あるいは配線層と外部接続パッドまたはランドとの電氣的接続は、導通孔（ビアホール）を介して行なわれる。さらに、外部接続パッドまたはランド上に配設されるバンパとしては、例えばPb-Sn系のはんだから成るボール状のバンパが挙げられる。このようなボール状のはんだバンパの形成は、例えば、バンパ整列板上に形成されたはんだボールを、外部接続パッドまたはランド上に位置合わせし、加熱してはんだをリフローさせる方法により行なうことができる。

【0013】さらに本発明においては、樹脂モールド層の四隅部に、すなわち最外周のコーナー部に配置されたはんだボール等のバンパ（コーナーバンパ）の上方に相当するコーナー位置に、切欠部が形成されている。ここで、樹脂モールド層の各切欠部は、コーナーバンパの直径とほぼ等しい長さの一辺を有する方形の底面を持つ四角柱状とすることが望ましい。そして、このような切欠部を有する樹脂モールド層を形成する方法としては、樹脂モールド層を成形するためのトランスファモールド金型の形状（キャビティ形状）を、切欠部の形状に合わせて変更する方法も考えられるが、この方法では金型コストが高くつくので、通常金型を使用して切欠部のない方形台状の樹脂モールド層を成形した後、この樹脂モールド層の四隅を切削加工することにより、所定の形状および大きさの切欠部を形成する方法を採ることが望ましい。

【0014】本発明の半導体装置においては、樹脂モールド層の四隅部にそれぞれ切欠部が設けられており、最外周のコーナー部に配置されたコーナーバンパの上方の配線基材上には、樹脂モールド層が設けられていない。したがって、バンパの配列の中心位置からの距離が最も

大きいコーナーバンパにも、熱負荷等に起因する応力集中が生じにくく、亀裂の発生や破壊が防止される。その結果、マザーボード等との接続部の信頼性が向上し、温度サイクル試験等での耐久性が向上する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0016】図1は、本発明の半導体装置の一実施例の上面図を示し、図2は、図1におけるA部の拡大図を示す。また図3は、図1におけるB-B線に沿った断面図を示す。

【0017】これらの図において、符号6は、BTレジン含浸ガラスクロス基板のような絶縁基板を示し、この絶縁基板6の一方の面（図では上面）に、信号線や半導体素子接続用のパッド（インナーリード）等の配線層7が設けられている。また、絶縁基板6の他方の面（図では下面）には、外部接続端子である外部接続パッド8が格子状に配列されて設けられており、これらの外部接続パッド8は、ビアホール9を介して、前記した上面の配線層7と電氣的に接続されている。さらに、このような配線基板の両面には、配線間の短絡を防止するため、および後述するはんだバンパ形成のダムとして、ソルダーレジスト層（図示を省略。）が塗布・形成されている。

【0018】また、このような配線基板10の配線層7形成面の所定の位置（アイランド部）には、フェースアップ配置された半導体素子11が、エポキシ樹脂系等の絶縁性接着剤により接着固定（ダイボン）され、この半導体素子11の電極端子とインナーリードとが金線12を用いてワイヤボンディングされている。さらに、このように実装された半導体素子11の外側に、四隅部にそれぞれ切欠部13aを有するエポキシ樹脂から成る樹脂モールド層13が設けられ、半導体素子実装部が封止されている。

【0019】ここで、樹脂モールド層13の切欠部13aが形成された四隅部は、後述するはんだバンパのうち、特に最外周のコーナー部に配置されたコーナーバンパの上方に位置し、ここに、コーナーバンパの直径とほぼ等しい長さの一辺を有する方形の底面を持つ、四角柱状の切欠部13aが設けられている。

【0020】さらに、このように樹脂封止された配線基板の他面の外部接続パッド8上に、はんだから成るボール状バンパ14が形成されている。

【0021】このように構成される実施例の半導体装置においては、樹脂モールド層13の四隅部にそれぞれ切欠部13aが形成されており、最外周のコーナー部に配置されたはんだバンパ（コーナーバンパ）14aの上方の配線基材上には、樹脂モールド層13が設けられていないので、バンパ配設面の中心位置からの距離が最大で、最も応力が集中しやすいコーナーバンパ14aに加

10

20

30

40

50

わる応力が低減される。したがって、コーナerpンプ14aにおいても応力歪みが生じにくく、疲労による亀裂の発生や破壊が防止される。その結果、マザーボード等との接続部の信頼性が向上し、温度サイクル試験等での特性が向上する。

【0022】次に、以下に示すような構成で実施例の半導体装置（パッケージ）を作製して、温度サイクル試験を行ない、実施例による効果をより明確にした。すなわち、パッケージサイズ13×13mm、外部接続端子数232

（ピン）、接続パッドの径0.25mm、接続パッドのピッチ0.5mm、樹脂モールド層の切欠部の径（一辺）1.5mmとして、実施例のBGA型半導体パッケージを作製した。そして、この実施例の半導体パッケージと、切欠部のない通常の樹脂モールド層を有する従来からの半導体パッケージ（その他の部分は、実施例と同様に構成されている。）とを、ガラスクロスエポキシ樹脂含浸層と銅配線層とを積層したガラスエポキシ配線基板（接続パッド径0.25mm）に、それぞれ搭載・実装した。そして、このように搭載・実装された電子装置について、それぞれ55℃～125℃の温度サイクル試験を行ない、はんだバン

プの破壊発生率をそれぞれ調べた。結果を図4に示す。【0023】この試験結果から、従来の半導体パッケージでは、1000サイクル付近で、亀裂発生による破壊がかなりの割合で発生したのに対して、実施例の半導体装置をマザーボードに搭載した電子装置では、1800サイクル付近まで破壊不良が発生せず、接続の信頼性が飛躍的に向上していることがわかった。

【0024】なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲でいろいろに変形させることができる。例えば半導体装置の配線基材として、両面に配線層を有するガラス-BTレジン配線基板以外に、片面または両面に配線層を有するガラスエポキシ配線基板や、アルミナ、窒化アルミニウム等のセラミック配線基板を使用することができる。また、ポリイミド樹脂フィルムのような絶縁樹脂フィルムを基

材とし、その片面または両面に配線層を有する配線フィルムも使用することができる。

【0025】さらに、樹脂モールド層13の四隅部に設けられる切欠部13aの形状および大きさも、切削加工等による形成の容易さ等を考慮して、変えることも可能である。

【0026】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の半導体装置によれば、樹脂モールド層の四隅部に切欠部が形成されており、熱負荷等起因する応力が最も集中しやすいコーナerpンプにおいて、応力集中が緩和され低減されるので、バン

プでの亀裂の発生や破壊が防止される。したがって、マザーボード等との接続信頼性が大きく向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体装置の一実施例を示す上面図。

【図2】図1におけるA部を拡大して示す図。

【図3】図1におけるB-B線に沿った断面図。

【図4】実施例のBGA型半導体パッケージの温度サイクル試験の結果を示すグラフ。

【図5】従来からのBGA型半導体パッケージを示し、（a）は正面図、（b）は上面図。

【図6】従来からの半導体パッケージをマザーボードに搭載・実装した構造の要部を拡大して示す断面図。

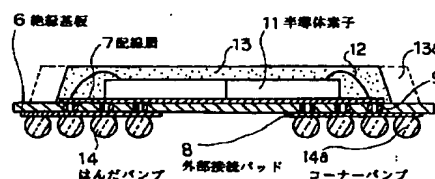
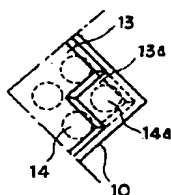
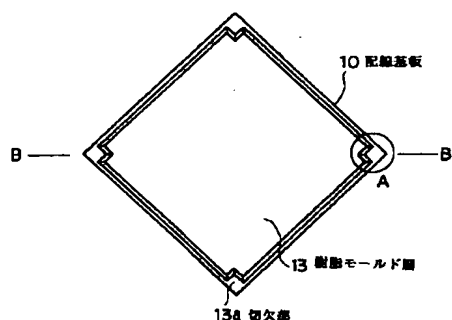
【符号の説明】

- 6……………絶縁基板
- 7……………配線層
- 8……………外部接続パッド
- 10……………配線基板
- 11……………半導体素子
- 12……………金線
- 13……………樹脂モールド層
- 13a……………切欠部
- 14……………はんだバン
- 14a……………コーナerpンプ

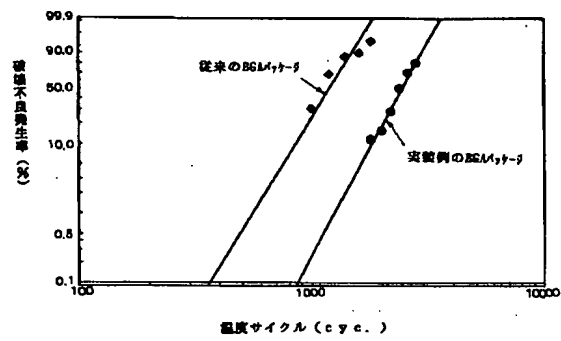
【図1】

【図2】

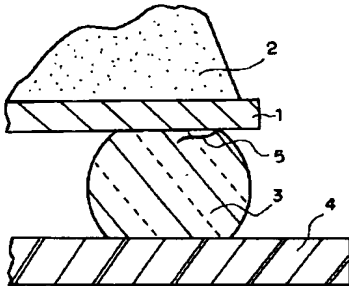
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

